

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-135167

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

B08B 1/04

(21)Application number : 08-285375

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 28.10.1996

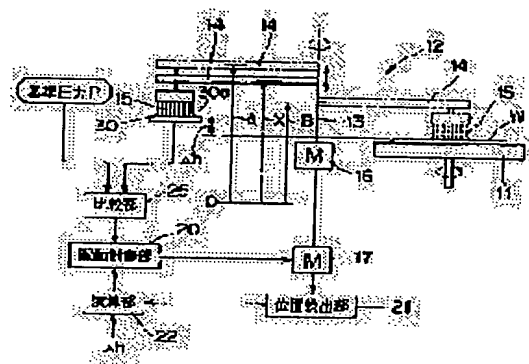
(72)Inventor : NAGANORI ATSUO
KUNIHIRO TAKUO

(54) SUBSTRATE TREATMENT EQUIPMENT AND SUBSTRATE TREATMENT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suitably enable the scrub treatment of a substrate by using a scrub part member.

SOLUTION: An elevating motor 17 is controlled by a drive control part 20, and a cleaning brush 15 fixed to the tip of an oscillating arm 14 is pressed against a pressure sensor 30. A position-detecting part 21 detects the height of the oscillating arm 14, and the detected height is delivered to an operating part 22. On the basis of the output of the operating part 22 at the time, when the detected pressure of the pressure sensor 30 becomes equal to a reference pressure P, the drive control part 20 determines the height B of the oscillating arm 14 at the time, when a wafer W is scrubbed by the cleaning brush 15. Thereby the cleaning brush 15 can be pressure against the wafer w with the reference pressure P. Since the height of the oscillating arm 14 at the time of scrubbing treatment is automatically adjusted, annoying work by a worker is unnecessary. Personal differences for each worker and adjustment error for each worker can be excluded.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3540524

[Date of registration]

02.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-135167

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int. Cl.⁶
H 0 1 L 21/304
B 0 8 B 1/04

識別記号
8 4 1

P 1
H 0 1 L 21/304
B 0 8 B 1/04

3 4 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-285375

(22) 出願日 平成8年(1996)10月28日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72) 発明者 永徳 隆郎

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本
スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

(72) 発明者 国広 卓生

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本
スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

(74) 代理人 弁理士 篠岡 耕作 (外1名)

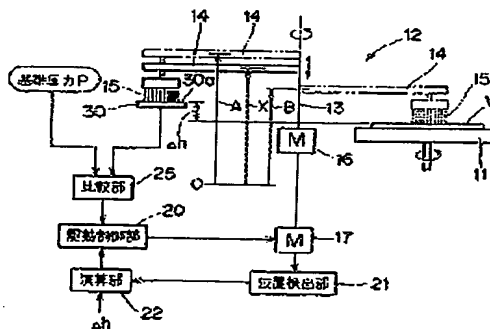
(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】スクラブ部材による基板のスクラブ処理を適切に行わせること。

【解決手段】駆動制御部20によって昇降モータ17が制御され、揺動腕14の先端に設けられた洗浄ブラシ15が圧力センサ30に押し付けられる。位置検出部21は、揺動腕14の高さを検出する。この検出された高さは、演算部22に与えられる。圧力センサ30の検出圧力が基準圧力Pになったときの演算部22の出力に基づき、駆動制御部20は、ウエハWを洗浄ブラシ15でスクラブするときの揺動腕14の高さBを決定する。これにより、洗浄ブラシ15を基準圧力PでウエハWに押し付けることができる。

【効果】スクラブ処理時の揺動腕14の高さをが自動調整されるから、作業者による面倒な作業が不要である。しかも、作業者ごとの個人差や作業時ごとの調整誤差が生じる余地がない。



(2)

特開平10-135167

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板をほぼ水平に保持する基板保持手段と、

この基板保持手段に保持された基板をスクラブするスクラブ部材と、

このスクラブ部材を保持する保持部材と、

上記保持部材を上下方向に移動させる上下駆動手段と、

上記スクラブ部材の状態を検出するスクラブ部材状態検出手段と、

上記保持部材の上下方向位置を検出する保持部材位置検出手段と、

上記スクラブ部材状態検出手段によって検出された状態と、

上記保持部材位置検出手段で検出された位置とを演算処理して、上記基板をスクラブするときの上記保持部材の上下方向位置を決定し、上記保持部材上下駆動手段を制御する保持部材上下駆動制御手段とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 上記スクラブ部材状態検出手段は、上記スクラブ部材の押し付け圧力を検出する圧力検出手段であり、

上記保持部材上下駆動制御手段は、予め設定された基準圧力と上記スクラブ部材の押し付け圧力とが等しくなるように上記保持部材上下駆動手段を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】 上記スクラブ部材が上記圧力検出手段の近傍位置にあるときに、上記スクラブ部材に洗浄液を供給する洗浄液供給手段をさらに含むことを特徴とする請求項2記載の基板処理装置。

【請求項4】 基板をスクラブするためのスクラブ部材の状態を検出するための状態検出工程と、

上記状態検出工程において状態が検出されたときの上記スクラブ部材の上下方向位置を検出する位置検出工程と、

上記スクラブ部材を、基板保持手段によってほぼ水平に保持された基板へ近接するように移動させるスクラブ部材近接工程と、

上記位置検出工程で検出された位置に基づいて、上記スクラブ部材を上下方向に移動させて上記基板に押し付け、基板をスクラブする工程とを含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項5】 上記状態検出工程は、基板をスクラブするためのスクラブ部材を圧力検出手段の検出面に押し付け、その圧力を検出する圧力検出工程と、

この圧力検出工程で検出された圧力が予め定められた圧力と等しくなるように、上記スクラブ部材を上下方向に移動させ、圧力を調整する圧力調整工程とを含み、

上記位置検出工程は、上記圧力調整工程において上記圧力検出工程で検出された圧力が予め定められた圧力と等しくなったときの上記スクラブ部材の上下方向位置を検出する工程を含むことを特徴とする請求項4記載の基板

処理方法。

【請求項6】 上記スクラブ部材が上記圧力検出手段の近傍位置にあるときに、上記スクラブ部材に洗浄液を供給する洗浄液供給工程をさらに含むことを特徴とする請求項5記載の基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板およびPDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）基板のような各種の被処理基板に対して処理を施すための基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置の製造工程には、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面に成膜やエッチングなどの処理を繰り返し施して微細パターンを形成していく工程が含まれる。微細加工のためにはウエハ自体の表面およびウエハ表面に形成された薄膜の表面を洗浄に保つ必要があるから、必要に応じてウエハの洗浄が行われる。たとえば、ウエハやその表面上に形成された薄膜を研磨剤を用いて研磨した際には、研磨剤がウエハ表面に残留しているから、この研磨剤を除去するための洗浄が必要である。

【0003】 ウエハ表面に残留している研磨剤の除去のためのウエハ洗浄処理には、従来から、いわゆる自転ブラシ装置が用いられており、その概念的な構成は、図5に示されている。すなわち、スピンドル（図示せず）に保持されたウエハWの上方に洗浄用ブラシ1が配置されている。洗浄用ブラシ1は、揺動軸4まわりに揺動する揺動腕3の先端に下方に向けて取り付けられている。この洗浄用ブラシ1は、自転することができ、かつ、揺動腕3の揺動によって自転することができるようになっている。さらに、揺動軸4は昇降することができるようになっていて、これにより、洗浄用ブラシ1は、ウエハWに接触する処理位置と、ウエハWの上方に退避した待機位置との間で上下移動が可能とされている。

【0004】 洗浄の際には、スピンドルが高速回転され、これによりウエハWがその中心を通る鉛直軸まわりに回転される。その一方で、揺動腕3の揺動によって、洗浄用ブラシ1は、自転しながら、ウエハWの表面をその半径方向に沿って中心から外側に向かってスキャンする。これにより、ウエハWの表面の全体にスクラブ処理が施され、スクラブ処理によって除去された汚染物質は、ウエハWの外側に押し出されていく。これにより、ウエハWの洗浄が達成される。

【0005】 一定の洗浄効果を得るためには、洗浄ブラシ1をウエハWの表面に対して適切な圧力で押し付ける必要がある。そこで、従来では、揺動軸4の昇降移動をパルスモータによって行い、作業者が目視によって、洗浄ブラシ1のウエハWに対する押し込み量が適切になるように、駆動パルス数を調整していた。

2

10

20

30

40

50

(3)

特開平10-135167

3

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、作業者の目視による判断に頼っている、作業者間の個人差やその時々
の判断基準の相違のために、調整誤差が生じることは
避けられず、また、目視に頼っている、正確な調整を
期することはできない。そのため、必ずしも最良の洗浄
効果が得られないという問題があった。しかも、調整の
ためには、装置を一旦停止せざるをえないから、調整の
頻度は必然的に少なくなる。そのため、洗浄ブラシの劣
化や変形に追従することは困難であった。さらに、目
視による調整は、面倒である。

【0007】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課
題を解決し、スクラブ部材による基板のスクラブ処理を
適切に行うことができる基板処理装置および基板処理方
法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記の
目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板をほ
ぼ水平に保持する基板保持手段と、この基板保持手段に
保持された基板をスクラブするスクラブ部材と、このス
クラブ部材を保持する保持部材と、上記保持部材を上下
方向に移動させる上下駆動手段と、上記スクラブ部材の
状態を検出するスクラブ部材状態検出手段と、上記保持
部材の上下方向位置を検出する保持部材位置検出手段
と、上記スクラブ部材状態検出手段によって検出された
状態と、上記保持部材位置検出手段で検出された位置と
を消費処理して、上記基板をスクラブするときの上記保
持部材の上下方向位置を決定し、上記保持部材上下駆動
手段を制御する保持部材上下駆動制御手段とを含むこと
を特徴とする基板処理装置である。

【0009】この構成によれば、スクラブ部材の状態が
検出され、この検出された状態と、保持部材の位置とに
基づいて、基板をスクラブするときの保持部材の上下方
向位置が決定される。つまり、基板をスクラブするとき
の保持部材の位置は、スクラブ部材の状態に応じて自動
的に定められる。したがって、作業者による面倒な調整
作業がなくなるうえ、作業者ごとの個人差や作業時ご
との差異が生じる余地がない。これにより、基板のスク
ラブ処理を良好に行うことができる。しかも、保持部材の
上下方向位置が自動調整されるから、スクラブ部材の状
態に応じた調整処理を頻繁に行うこともできる。これに
より、スクラブ部材の変形や劣化に追従でき、この点か
ら良好なスクラブ処理を図ることができる。

【0010】請求項2記載の発明は、上記スクラブ部材
状態検出手段は、上記スクラブ部材の押し付け圧力を検
出する圧力検出手段であり、上記アーム上下駆動制御手
段は、予め設定された基準圧力と上記スクラブ部材の押
し付け圧力とが等しくなるように上記アーム上下駆動手
段を制御するものであることを特徴とする請求項1記載
の基板処理装置である。

【0011】この構成によれば、圧力検出手段にスクラ
ブ部材が押し付けられ、このときの押し付け圧力が基準
圧力になるようにされる。これにより、基板へのスクラ
ブ部材の押し付け圧力が基準圧力になるように保持部材
の上下方向位置を定めることができるから、適切な圧力
でのスクラブ処理が可能になる。請求項3記載の発明
は、上記スクラブ部材が上記圧力検出手段の近傍位置に
あるときに、上記スクラブ部材に洗浄液を供給する洗浄
液供給手段をさらに含むことを特徴とする請求項2記載
の基板処理装置である。

【0012】この構成によれば、たとえば、スクラブ部
材の押し付け圧力の検出時に、並行して、スクラブ部材
を洗浄できる。これにより、時間的なロスを生じること
なくスクラブ部材を洗浄でき、スクラブ部材に付着した
汚染物質による基板の再汚染を防止できる。請求項4記
載の発明は、基板をスクラブするためのスクラブ部材の
状態を検出するための状態検出工程と、上記状態検出工
程において状態が検出されたときの上記スクラブ部材の
上下方向位置を検出する位置検出工程と、上記スクラ
ブ部材を、基板保持手段によってほぼ水平に保持された基
板へ近接するように移動させるスクラブ部材近接工程
と、上記位置検出工程で検出された位置に基づいて、上
記スクラブ部材を上下方向に移動させて上記基板に押し
付け、基板をスクラブする工程とを含むことを特徴とす
る基板処理方法である。

【0013】この方法により、請求項1の発明に関連し
て述べた作用および効果を達成できる。請求項5記載の
発明は、上記状態検出工程は、基板をスクラブするた
めのスクラブ部材を圧力検出手段の検出面に押し付け、そ
の圧力を検出する圧力検出工程と、この圧力検出工程で
検出された圧力が予め定められた圧力と等しくなるよう
に、上記スクラブ部材を上下方向に移動させ、圧力を調
整する圧力調整工程とを含み、上記位置検出工程は、上
記圧力調整工程において上記圧力検出工程で検出された
圧力が予め定められた圧力と等しくなったときの上記ス
クラブ部材の上下方向位置を検出する工程を含むことを
特徴とする請求項4記載の基板処理方法である。

【0014】この方法により、請求項2に関連して述べ
た作用および効果を達成できる。請求項6記載の発明
は、上記スクラブ部材が上記圧力検出手段の近傍位置に
あるときに、上記スクラブ部材に洗浄液を供給する洗浄
液供給工程をさらに含むことを特徴とする請求項5記載
の基板処理方法である。この方法により、請求項3に關
連して述べた作用および効果を達成できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態
を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発
明の第1の実施形態に係る基板処理装置であるウェハ洗
浄装置の基本的な構成を示す概念図である。この装置
は、ウェハWをほぼ水平に保持し、その中心を通る鉛直

(4)

特開平10-135167

5

軸まわりに回転することができるスピンチャック11（基板保持手段）と、スピンチャック11に保持されたウエハWの表面をスクラブ洗浄するための自公転ブラシ装置12とを備えている。

【0016】自公転ブラシ装置12は、鉛直方向に沿って配置された揺動軸13と、この揺動軸13まわりに揺動することができる揺動腕14（保持部材）と、この揺動腕14の先端付近に下向きに取り付けられた洗浄ブラシ15（スクラブ部材）と、この洗浄ブラシ15を自転させるための自転用モータ（図示せず）と、揺動腕14を揺動させるための揺動モータ16と、揺動軸13を上下動させるための昇降モータ17（上下駆動手段）とを有している。

【0017】昇降モータ17によって揺動軸13を上下動させることにより、揺動腕14の高さを、洗浄ブラシ15が適切な圧力でウエハWの表面に接触する処理位置と、洗浄ブラシ15がウエハWに接触することのない待機位置（処理位置よりも高い位置）とに制御できる。以下、適当に定めた基準位置Oに対する待機位置の高さをAとし、同じく基準位置Oに対する処理位置の高さをBとする。

【0018】揺動モータ16および昇降モータ17は、たとえば、パルスモータからなり、揺動腕14の角度位置および揺動軸13の上下方向位置（すなわち、揺動腕14の上下方向位置）は、駆動制御部20（保持部材上下駆動制御手段）からの制御信号によって制御することができるようになっており、スピンチャック11に保持されたウエハWを回避した位置であって、揺動腕14がウエハW側とは異なる方向を向いているときに洗浄ブラシ15を配置することができる位置には、圧力センサ30（圧力検出手段）が配置されている。この圧力センサ30の圧力検出面30aは、スピンチャック11に保持されたウエハWの表面とΔhだけ異なる高さに水平に配置されている。むろん、圧力検出面30aがウエハWと同一水平面内に位置していれば、Δhは零となる。

【0019】圧力センサ30の出力は、比較部25に入力され、予め設定された基準圧力Pと比較される。その比較結果は、上述の駆動制御部20に入力される。揺動アーム14の上下方向位置を検出するために、昇降モータ17に関連して、エンコーダなどを備えた位置検出部21（保持部材位置検出手段）が設けられている。この位置検出部21は、揺動腕14の高さに対応する位置情報を出力する。この位置情報は、たとえば、上記基準位置Oからの高さに相当しており、演算部22に与えられる。演算部22は、位置検出部21が検出した揺動腕14の高さから上記のΔhを差し引いた値を演算し、その演算結果を駆動制御部20に入力する。

【0020】駆動制御部20は、ウエハWのスクラブ洗浄が行われていない期間中に、揺動モータ16を制御して揺動腕14を揺動させ、洗浄ブラシ15を圧力センサ

5

30の上方に導く。このとき、揺動腕14は、高さAの待機位置にある。さらに、駆動制御部20は、昇降モータ17を制御して、揺動腕14を下降させる。その過程で、駆動制御部20は、比較部25の出力を監視する。揺動腕14を下降させていくと、洗浄ブラシ15が圧力センサ30の圧力検出面30aに接触し、さらに、洗浄ブラシ15は変形しながら圧力検出面30aに押し込まれる。これにより、圧力検出面30aに働く圧力が増加し、ついには、基準圧力Pに達する（換言すれば、圧力検出面30aの検出圧力が基準圧力Pに等しくなるように昇降モータ17が制御される。）。このことを表す出力が比較部25から与えられると、駆動制御部20は、演算部22の出力を取り込む。つまり、圧力検出30の検出圧力がPとなったときの揺動腕14の基準位置Oからの高さをXとすれば、演算部22の出力は、 $X - \Delta h$ となる。

【0021】駆動制御部20は、処理位置の高さBを $X - \Delta h$ に設定する。スピンチャック11に保持されたウエハWのスクラブ処理を行うときには、駆動制御部20は、昇降モータ17を制御することにより、上述のようにして設定された高さBに揺動腕14を導く。このとき、洗浄ブラシ15がウエハWに与える圧力は、基準圧力Pとなり、また、洗浄ブラシ15のウエハWへの押し込み量は、圧力センサ30が基準圧力Pを検出したときの洗浄ブラシ15の圧力検出面30aへの押し込み量に等しくなる。

【0022】このようにこの実施形態によれば、予め設定された基準圧力Pに基づいて、洗浄ブラシ15のウエハWへの押し込み量が正確に定まり、洗浄ブラシ15は基準圧力PでウエハWに接する。そのため、目視に頼っていた従来技術とは異なり、調整作業者の個人差やその時々判断基準の相違が問題となることはなく、確実に、適切な押し込み量を設定できる。これにより、ウエハWの洗浄を良好に行わせることができる。しかも、自動調整であるから、面倒な調整作業が不要である。また、スクラブ処理が行われていないときには、随時、処理高さBを調整できるから、たとえば、ウエハ洗浄工程のなかに、処理高さ調整処理を組み入れることもできる。詳しく述べると、ウエハWのスクラブ処理が終了してから次のウエハWのスクラブ処理が開始されるまでの期間に、この処理高さ調整処理を行うこともできる。これにより、洗浄ブラシ15の劣化や変形にも良好に対応でき、自動的に適切な処理高さが設定される。そのため、洗浄ブラシ15の劣化や変形が生じて、十分な洗浄効果を得ることができる。

【0023】なお、押し込み量の設定をさらに正確に行うために、圧力センサ30によって圧力を検出する際に、洗浄ブラシ15を圧力検出面30a上で自転させ、或る一定時間にわたる圧力センサ30の出力の平均値を基準圧力Pと比較するようにしてもよい。このようにす

(5)

特開平10-135167

7

れば、洗浄ブラシ15のウエハ接触部が変形している場合であっても、適切な押し込み量を設定することができる。

【0024】また、図2に示すように、圧力センサ30の圧力検出面30a上に円柱状の圧力伝達部材31を配置し、この圧力伝達部材31の上面中央部に凹所32を形成しておくとともに、この凹所32内に、上方に向けて洗浄水を吐出するノズル33（洗浄液供給手段）を配置してもよい。この場合には、圧力伝達部材31の上面31aを圧力検出面として把握すればよい。洗浄水吐出ノズル33への洗浄水の供給を制御する給水バルブ35は、洗浄ブラシ15が圧力伝達部材31の上面付近にある期間に開成される。これにより、処理高さBの調整と同時に洗浄ブラシ15を洗浄することができるから、時間の無駄がないうえ、洗浄ブラシ15に付着した汚染物質によるウエハWの再汚染を防止できる。なお、給水バルブ35は、洗浄ブラシ15が圧力伝達部材31の上面に接触している期間（すなわち、圧力検出中）に行われることが好ましい。このようにすれば、洗浄水の周囲への飛び散りを少なくすることができる。

【0025】なお、圧力伝達部材31を用いる代わりに、圧力センサ15の近傍に、洗浄ブラシ15の側方から洗浄水を供給するノズルを設け、このノズルによって洗浄ブラシ15を洗浄するようにしてもよい。図3は、この発明の第2の実施形態に係るウエハ洗浄装置の基本的な構成を示す概念図である。このウエハ洗浄装置は、チャック41に水平に保持されたウエハWをロールブラシ42（スクラブ部材）によって洗浄するための装置である。ロールブラシ42は、チャック41に保持されたウエハWの表面に平行になるように水平に配置されている。このロールブラシ42の軸と交差する方向に沿って、チャック41がロールブラシ42に対して相対的に移動することにより、ロールブラシ42がウエハWの表面を走査し、これによって洗浄が達成される。

【0026】ロールブラシ42は、その軸42aまわりに、図示しないブラシ用モータによって回転駆動される。このロールブラシ42の軸42aは、アーム状の支持部材43（保持部材）によって支持されており、この支持部材43は、昇降モータ44を有する昇降機構65によって昇降されるようになっている。これにより、支*45

$$B = 2h - \Delta h - X$$

したがって、駆動制御部50は、スクラブ処理時には、支持部材43の高さを上記設定された高さBに制御する。その結果、スクラブ処理時において、ロールブラシ42は、基準圧力PでウエハWの表面に接触することに※

$$\begin{aligned}\Delta h &= r + (X - B) + r \\ &= (h - X) + (X - B) + (h - X) \quad \because r = h - X \\ &= 2h - X - B\end{aligned}$$

これをBについて解けば、上記算(1)式を得る。hおよびΔhはいずれも既知であるから、位置検出部44によ

8

* 持部材43は、ロールブラシ42がウエハWに接触する処理位置と、ロールブラシ42がウエハWに接触していない待機位置とに移動できるようになっている。以下では、適当に定めた基準位置Oからの処理位置の高さをBとし、同じく基準位置Oからの待機位置の高さをAとする。

【0027】ロールブラシ42の上方には、圧力センサ45が配置されている。この圧力センサ45は、下方に向けて水平に配置された圧力検出面45aを有している。そして、この圧力検出面45aとチャック41に保持されたウエハWの表面との高さは、Δhだけ異なっている。圧力センサ45が検出する圧力は、比較部46に入力されて、予め設定された基準圧力Pと比較され、その比較結果は駆動制御部50に入力される。駆動制御部50は、昇降モータ44を制御するものである。

【0028】一方、昇降モータ44に関連して、基準位置Oに対する支持部材43の高さを検出するための位置検出部47が設けられている。この位置検出部47の出力は、演算部48に入力されている。演算部48は、圧力検出面45aの基準位置Oからの高さh、上述のΔhおよび位置検出部47によって検出された支持部材43の高さxに基づき、次式で示す値bを演算して、駆動制御部50に入力する。

$$【0029】b = 2h - \Delta h - x$$

駆動制御部50は、ロールブラシ42によるウエハWのスクラブ処理が行われていない期間において、昇降モータ44を制御し、支持部材43を待機位置から上昇させる。これにより、ロールブラシ42が圧力センサ45の圧力検出面45aに当接し、さらに支持部材43に上方向に駆動力が与えられることにより、圧力センサ45の検出圧力は、基準圧力Pに達する（換言すれば、検出圧力が基準圧力Pになるように昇降モータ44が制御される）。このことが比較部46の出力に基づいて検出されると、駆動制御部50は、そのときの演算部48の出力を処理位置における支持部材43の高さBとして新たに設定する。すなわち、処理位置における支持部材43の高さBは、圧力センサ45の検出圧力が基準圧力Pに達したときの支持部材43の高さをXとすれば、下記算(1)式で与えられることになる。

$$【0030】\dots\dots(1)$$

※なる。上記算(1)式が正しいことは次のようにして示すことができる。

【0031】ロールブラシ42の半径をrとすれば、図3より、次式が成立することは明らかである。

って高さXを検出することにより、適切な処理位置における支持部材43の高さBが求まる。

(6)

特開平10-135167

9

10

【0032】高さの基準位置Oをチャック41に保持されたウエハWの上面にとれば、 $h = \Delta h$ であるから、次式により、高さBが求まることになる。

$$B = \Delta h - X$$

このようにして、この実施形態においても、上述のようにして定められた高さBに支持部材43を導くことによって、ロールブラシ42を基準圧力Pで確実にウエハWの表面に押し付けることができる。これにより、上述の第1の実施形態の場合と同様な効果が達成されることになる。

【0033】なお、圧力センサ45による圧力検出の際に、ロールブラシ42を軸42aまわりに回転させ、一定時間にわたる圧力センサ45の出力の平均値をとり、この平均値を基準圧力Pと比較するようにすれば、ロールブラシ42の径が部分ごとにばらついている場合であっても、処理位置における支持部材43の高さBを適切に定めることができる。

【0034】また、圧力センサ45の近傍に洗浄用ノズル49を設け、ウエハWがチャック41に保持されていない期間に、ロールブラシ42に向けて洗浄水を噴出させるようにすれば、ロールブラシ42を洗浄することができる。これにより、ロールブラシ42に付着した汚染物質によるウエハWの再汚染を防止できる。図4は、この発明の第3の実施形態に係るウエハ洗浄装置の基本構成を示す概念図である。この図4において、上述の図3に示された各部に対応する部分には同一の参照符号を付して示す。この実施形態では、圧力センサの代わりに、光学式センサ55（スクラブ部材状態検出手段）が用いられている点が、上記の第2実施形態との主要な相違点である。すなわち、光学式センサ55は、ロールブラシ42の上方において水平な検出ライン55aを形成する*

$$B = 2h - \Delta h - \Delta d - X$$

駆動制御部60は、スクラブ処理時には、支持部材43の高さが上記のようにして設定された高さBになるように、昇降モータ44を駆動制御することになる。これによって、押し込み量 Δd になることは、次のようにして示される。まず、図4から、明らかに次式が成立する。

$$\begin{aligned} \text{【0039】} \Delta h + \Delta d &= r + (X - B) + r \\ &= 2h - X - B \end{aligned}$$

これをBについて解けば、上記第(2)式が得られる。このようにして、この実施形態においても、上述の第1および第2の実施形態と同様な効果が得られる。

【0040】この発明の3つの実施形態について説明したが、この発明は他の実施形態を取ることもできる。たとえば、第1の実施形態における洗浄ブラシ15は、PVA（ポリビニルアルコール）からなるスポンジ状のものであってもよいし、ナイロンブラシやモヘアブラシのような毛状のものであってもよい。また、上記の例では、ウエハの洗浄が行われる場合について説明したが、

*発光素子55Aおよび受光素子55Bの対、ならびにこれらの素子を駆動して検出信号を出力する検出回路55Cを有している。検出回路55Cは、検出ライン55aに先端部が介在されれば、検出信号を出力する。

【0035】この実施形態においては、ロールブラシ42がウエハWのスクラブ処理を行うときの圧力を基準圧力Pに制御する代わりに、ロールブラシ42の表面がウエハWに接触した後の支持部材43の沈み量（すなわち、押し込み量）を、予め設定された基準押し込み量 Δd に制御する。これにより、結果的に、一定の圧力でロールブラシ42がウエハWの表面に押し付けられつつスクラブ処理が行われる状態を實現している。

【0036】具体的に説明すれば、位置検出部47の出力が与えられる演算部48Aには、基準位置Oからの検出ライン55aの高さh、検出ライン55aとチャック41に保持されたウエハWの上面との高さの差 Δh 、および上述の基準押し込み量 Δd が与えられている。そして、演算部48Aは、位置検出部47が検出する支持部材43の高さxに対して、次の値rを出力する。

$$\text{【0037】} b = 2h - \Delta h - \Delta d - x$$

駆動制御部60は、スクラブ処理が行われていない期間に、待機位置から上方に支持部材43を上昇させる。これにより、ロールブラシ42の上端位置が検出ライン55aに達すると、検出回路55Cから検出信号が発せられる。この検出信号に応じて、駆動制御部60は、演算部48Aの出力を取り込み、そのときの演算部48Aの出力値を処理位置における支持部材の高さBとして新たに設定する。すなわち、検出ライン55aにロールブラシ42の上端が達したときの支持部材43の高さをXとすれば、下記第(2)式が成立する。

$$\text{【0038】}$$

$$\dots\dots(2)$$

この発明は、液晶表示装置用ガラス基板など他の各種の被処理基板の洗浄に対して広く適用可能である。その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るウエハ洗浄装置の基本構成を示す概念図である。

【図2】洗浄ブラシを洗浄するための構成を示す図解図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るウエハ洗浄装置の基本構成を示す概念図である。

【図4】本発明の第3の実施形態に係るウエハ洗浄装置の基本構成を示す概念図である。

【図5】自公転ブラシを用いたウエハ洗浄装置の構成を示す図解的な斜視図である。

【符号の説明】

11 スピンチャック

12 自公転ブラシ装置

(7)

特開平10-135167

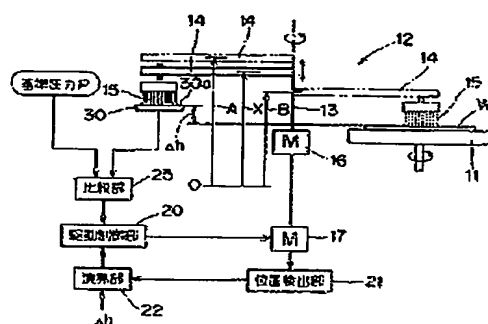
11

12

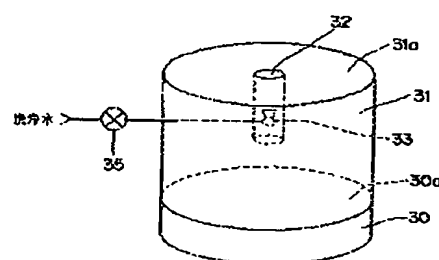
- 13 揺動軸
- 14 揺動板
- 15 洗浄ブラシ
- 16 揺動モータ
- 17 昇降モータ
- 20 駆動制御部
- 21 位置検出部
- 22 演算部
- 25 比較部
- 30 圧力センサ
- 31 圧力伝達部材
- 33 洗浄水吐出ノズル

- * 41 チャック
- 42 ロールブラシ
- 43 支持部材
- 44 昇降モータ
- 45 圧力センサ
- 46 比較部
- 47 位置検出部
- 48 演算部
- 50 駆動制御部
- 10 48A 演算部
- 55 光学式センサ
- * 60 駆動制御部

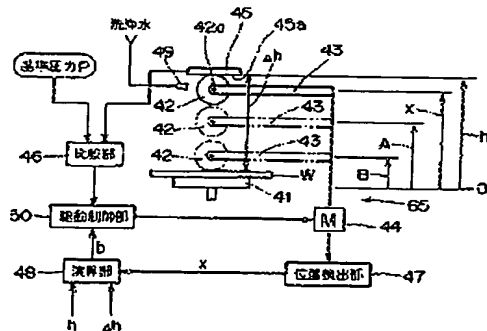
【図1】



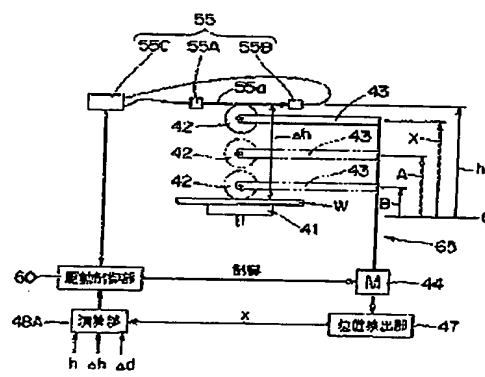
【図2】



【図3】



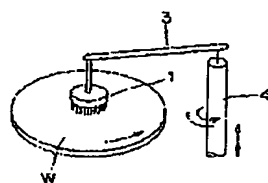
【図4】



(8)

特開平10-135167

【図5】



特開平10-135167

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第2区分
 【発行日】平成13年12月14日(2001.12.14)

【公開番号】特開平10-135167
 【公開日】平成10年5月22日(1998.5.22)
 【年号号数】公開特許公報10-1352
 【出願番号】特願平8-285375
 【国際特許分類第7版】

H01L 21/304 341

B08B 1/04

【FI】

H01L 21/304 341 B

B08B 1/04

【手続補正言】

【提出日】平成13年5月28日(2001.5.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板をほぼ水平に保持する基板保持手段と、

この基板保持手段に保持された基板をスクラブするスクラブ部材と、

このスクラブ部材を保持する保持部材と、
 上記保持部材を上下方向に移動させる上下駆動手段と、
 上記スクラブ部材の押し付け圧力を検出する圧力検出手段と、

上記保持部材の上下方向位置を検出する保持部材位置検出手段と、

上記圧力検出手段によって検出された上記スクラブ部材の押し付け圧力と、上記保持部材位置検出手段で検出された位置とを演算処理して、上記基板をスクラブするときの上記保持部材の上下方向位置を決定し、上記保持部材上下駆動手段を制御する保持部材上下駆動制御手段とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】上記保持部材上下駆動制御手段は、予め設定された基準圧力と上記スクラブ部材の押し付け圧力とが等しくなるように上記保持部材上下駆動手段を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】上記スクラブ部材が上記圧力検出手段の近傍位置にあるときに、上記スクラブ部材に洗浄液を供給する洗浄液供給手段をさらに含むことを特徴とする請求項2記載の基板処理装置。

【請求項4】基板をスクラブするためのスクラブ部材を

圧力検出手段の検出面に押し付け、その圧力を検出する圧力検出工程と、

この圧力検出工程で検出された圧力が予め定められた圧力と等しくなるように、上記スクラブ部材を上下方向に移動させ、圧力を調整する圧力調整工程と、

上記圧力調整工程において上記圧力検出工程で検出された圧力が予め定められた圧力と等しくなったときの上記スクラブ部材の上下方向位置を検出する位置検出工程と、

上記スクラブ部材を、基板保持手段によってほぼ水平に保持された基板へ近接するように移動させるスクラブ部材近接工程と、

上記位置検出工程で検出された位置に基づいて、上記スクラブ部材を上下方向に移動させて上記基板に押し付け、基板をスクラブする工程とを含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項5】上記スクラブ部材が上記圧力検出手段の近傍位置にあるときに、上記スクラブ部材に洗浄液を供給する洗浄液供給工程をさらに含むことを特徴とする請求項4記載の基板処理方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板をほぼ水平に保持する基板保持手段と、この基板保持手段に保持された基板をスクラブするスクラブ部材と、このスクラブ部材を保持する保持部材と、上記保持部材を上下方向に移動させる上下駆動手段と、上記スクラブ部材の押し付け圧力を検出する圧力検出手段と、上記保持部材の上下方向位置を検出する保持部材位置検出手段と、上

- 補 1 -

特開平10-135167

記圧力検出手段によって検出された上記スクラブ部材の押し付け圧力と、上記保持部材位置検出手段で検出された位置とを演算処理して、上記基板をスクラブするときの上記保持部材の上下方向位置を決定し、上記保持部材上下駆動手段を制御する保持部材上下駆動制御手段を含むことを特徴とする基板処理装置である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】この構成によれば、スクラブ部材の押し付け圧力が検出され、この検出された押し付け圧力と、保持部材の位置とに基づいて、基板をスクラブするときの保持部材の上下方向位置が決定される。これにより、基板をスクラブするときの保持部材の位置は、スクラブ部材の状態に応じて自動的に定められる。したがって、作業員による面倒な調整作業がなくなるうえ、作業員ごとの個人差や作業時ごとの差異が生じる余地がない。これにより、基板のスクラブ処理を良好に行うことができる。しかも、保持部材の上下方向位置が自動調整されるから、スクラブ部材の状態に応じた調整処理を頻繁に行うこともできる。これにより、スクラブ部材の変形や劣化に追従でき、この点からも良好なスクラブ処理を図ることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項2記載の発明は、上記保持部材上下駆動制御手段は、予め設定された基準圧力と上記スクラブ部材の押し付け圧力とが等しくなるように上記保持部材上下駆動手段を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】この構成によれば、たとえば、スクラブ部材の押し付け圧力の検出時に、並行して、スクラブ部材を洗浄できる。これにより、時間的なロスを生じることなくスクラブ部材を洗浄でき、スクラブ部材に付着した汚染物質による基板の再汚染を防止できる。請求項4記載の発明は、基板をスクラブするためのスクラブ部材を圧力検出手段の検出面に押し付け、その圧力を検出する圧力検出工程と、この圧力検出工程で検出された圧力が予め定められた圧力と等しくなるように、上記スクラブ部材を上下方向に移動させ、圧力を調整する圧力調整工

程と、上記圧力調整工程において上記圧力検出工程で検出された圧力が予め定められた圧力と等しくなったときの上記スクラブ部材の上下方向位置を検出する位置検出工程と、上記スクラブ部材を、基板保持手段によっては水平に保持された基板へ近接するように移動させるスクラブ部材近接工程と、上記位置検出工程で検出された位置に基づいて、上記スクラブ部材を上下方向に移動させて上記基板に押し付け、基板をスクラブする工程とを含むことを特徴とする基板処理方法である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】この方法により、請求項1および請求項2の発明に関連して述べた作用および効果を達成できる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】請求項5記載の発明は、上記スクラブ部材が上記圧力検出手段の近傍位置にあるときに、上記スクラブ部材に洗浄液を供給する洗浄液供給工程をさらに含むことを特徴とする請求項4記載の基板処理方法である。この方法により、請求項3に関連して述べた作用および効果を達成できる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】また、圧力センサ45の近傍に洗浄用ノズル49を設け、ウエハWがチャック41に保持されていない期間に、ロールブラシ42に向けて洗浄水を噴出させるようにすれば、ロールブラシ42を洗浄することができる。これにより、ロールブラシ42に付着した汚染物質によるウエハWの再汚染を防止できる。図4は、この発明の第3の実施形態に係るウエハ洗浄装置の基本構成を示す概念図である。この図4において、上述の図3に示された各部に対応する部分には同一の参照符号を付して示す。この実施形態では、圧力センサの代わりに、光学式センサ55が用いられている点が、上記の第2の実施形態との主要な相違点である。すなわち、光学式センサ55は、ロールブラシ42の上方において水平な検出ライン55aを形成する発光素子55Aおよび受光素子55Bの対、ならびにこれらの素子を駆動して検出信号を出力する検出回路55Cを有している。検出回路55Cは、検出ライン55aに光遮断物が介在されれば、検出信号を出力する。

- 第 2 -

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.